

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 78 34013**

(54)

Filtre pour puits à production forcée.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). E 03 B 3/18.

(22)

Date de dépôt ..... 1er décembre 1978, à 15 h 45 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet additionnel déposée en Grande-Bretagne le  
2 décembre 1977, n. 50.327/1977 au nom du demandeur.*

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 29 du 20-7-1979.

(71)

Déposant : BANNISTER Alan Stanley, résidant en Grande-Bretagne.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Beau de Loménie, 55, rue d'Asmterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un filtre tamis pour puits à production forcée, comprenant un tube formant âme destiné à la circulation d'eau filtrée et ayant des ouvertures permettant l'entrée de l'eau filtrée dans le tube, et un ensemble à filtre  
5 monté sur le tube, autour de celui-ci.

On utilise depuis de nombreuses années des filtres tamis pour puits à production forcée, ayant des surfaces ouvertes importantes, mais le coût de ces filtres a toujours été élevé étant donné le prix élevé des matières spéciales qui doivent  
10 supporter l'action des produits chimiques présents dans le sol, des produits chimiques parfois introduits pour le nettoyage, des bactéries du sol et des forces mécaniques auxquelles le filtre est soumis.

Contrairement aux filtres utilisés en général dans les applications industrielles, il n'existe pas de dispositif commode en pratique (mis à part le traitement par un acide) pour le nettoyage du filtre lorsque celui-ci se bouche, et en conséquence, il est essentiel que le filtre fonctionne de façon satisfaisante pendant une très longue période sans perte d'efficacité par obturation.  
20

Jusqu'à présent, on a utilisé une toile robuste, c'est-à-dire ayant des fils de résistance mécanique élevée, afin que le filtre ait la résistance mécanique nécessaire, et en général, en conséquence, la surface ouverte du tamis fin ou le plus fin du filtre s'est révélée très petite, et a ainsi présenté des  
25 risques importants d'obturation totale.

L'apparition de matières plastiques ayant une bonne résistance aux produits chimiques du sol, aux produits chimiques introduits en vue du nettoyage, et aux bactéries du sol a permis la formation d'un filtre pour sondage à un coût très réduit. Les  
30 filtres de ce type, envisagés jusqu'à présent, n'ont cependant pas donné satisfaction du fait de leur tendance à se boucher et/ou de leur surface ouverte relativement faible, et/ou de leur trop faible résistance mécanique.

On pense qu'il est important que la surface ouverte du filtre tamis fin ou le plus fin de tout ensemble soit aussi grande que possible, et le brevet britannique n° 873 732 a déjà décrit l'utilisation d'un tissage spécial permettant la formation  
35

d'une toile robuste avec une surface ouverte élevée. Cependant, un tel filtre nécessite l'utilisation d'un fil d'un métal capable de résister pendant longtemps aux nombreux produits chimiques présents dans le sol ainsi qu'à l'attaque bactériologique.

- 5 La matière de tissage spéciale décrite dans le brevet britannique précité n° 873 732 est donc très coûteuse, même si par ailleurs elle est efficace.

- Le problème que concerne l'invention est donc la réalisation d'un filtre tamis pour sondage, ayant un faible coût  
10 initial et pouvant rester dans le sol pendant de longues périodes sans risques de réduction importante du rendement de filtration ou, en cas d'obturation, avec des possibilités de nettoyage par un acide lorsque cette caractéristique est essentielle.

- Plus précisément, l'invention concerne un filtre tamis  
15 du type décrit, dans lequel l'ensemble formant filtre comporte un dispositif de support délimitant des canaux conduisant aux ouvertures du tube d'âme, un crible grossier contigu au dispositif de support et un crible fin contigu au crible grossier et ayant une surface ouverte d'au moins 12 % sur toute sa surface,  
20 le dispositif de support assurant le support continu du crible fin.

- L'invention concerne aussi un filtre tamis pour puits à production forcée, comprenant un crible, un tube d'âme comprenant des ouvertures, et une structure de support du crible, délimitant  
25 des canaux hélicoïdaux sur les deux faces, les canaux d'une face ayant un pas de sens opposé à celui des canaux de l'autre face, les canaux de la face tournée vers le tube d'âme permettant à l'eau qui a traversé le crible de s'écouler vers les ouvertures du tube d'âme.

- 30 Dans une autre variante, l'invention concerne un filtre tamis pour puits à production forcée, comprenant un crible, un tube d'âme ayant des ouvertures et une structure de support montée sur le tube d'âme et portant le crible afin qu'elle assure un support réparti de ce crible, des canaux hélicoïdaux étant  
35 formés afin qu'ils transmettent aux ouvertures du tube d'âme la matière qui a traversé le crible, les canaux étant disposés entre la face interne du crible et la face interne du tube d'âme.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention

seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- 5 - la figure 1 est une élévation partielle avec des parties arrachées d'un mode de réalisation de filtre tamis pour puits à production forcée selon l'invention ;
- la figure 2 est une coupe du filtre de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue développée d'une variante d'organe de support du type représenté sur la figure 1 ; et
- 10 - la figure 4 est une élévation partielle, avec des parties arrachées, d'un second mode de réalisation de filtre tamis pour puits à production forcée selon l'invention.

Les figures 1 et 2 représentent un filtre tamis pour puits à production forcée qui comprend un tube 1 d'âme dans lequel sont formées trois lignes longitudinales d'ouvertures ou orifices 2a, 2b et 2c. Ces lignes d'ouvertures 2a, 2b et 2c sont régulièrement espacées autour du tube 1 et permettent le passage de l'eau filtrée à l'intérieur du tube 1 afin qu'elle puisse être retirée par pompage le cas échéant. Sur les dessins, les ouvertures sont représentées avec une section circulaire, mais elles peuvent avoir une forme allongée, correspondant à des fentes (comme indiqué sur la figure 4) ou toute autre section commode.

Si le filtre doit être utilisé avec une orientation horizontale, il comporte avantageusement trois lignes d'ouvertures, l'une étant placée à la partie supérieure du tube et les deux autres étant régulièrement espacées par rapport à la ligne supérieure. Lorsque le tube doit être utilisé verticalement ou à peu près verticalement, le nombre de lignes de trous utilisées peut être plus ou moins élevé, les lignes n'étant pas forcément régulièrement espacées.

Un organe ou structure 3 de support entoure le tube 1 sur la plus grande partie de sa circonférence. Cet organe 3 comprend trois parties imperméables 3a, 3b et 3c d'enveloppe, ayant des canaux hélicoïdaux 4 partant de plusieurs origines, aux faces internes et externes, disposées de manière que les bords longitudinaux soient disposés de part et d'autre par rapport aux lignes d'ouvertures 2a, 2b et 2c. Le canal 4 dirige l'eau filtrée vers ces lignes d'ouvertures 2a, 2b et 2c. Comme indiqué,

les canaux 4 d'une partie 3a, 3b ou 3c d'enveloppe forment des prolongements des canaux correspondants 4 de deux autres parties d'enveloppe. Cependant, il n'est pas nécessaire que les parties des lignes des enveloppes adjacentes soient en phase ou en d'autres termes forment des hélices continues et complètes. Si les enveloppes sont réalisées par formage sous vide, les canaux peuvent avoir une configuration correspondant à une très grande souplesse. De préférence, des ergots de positionnement non représentés coopèrent avec le tube 1 à des intervalles d'environ 0,5 m afin que les parties d'enveloppe puissent être maintenues en position précise. Les ergots peuvent aussi avoir pour rôle de diriger l'eau et les sédiments de petite dimension dans les ouvertures du tube d'âme.

Un crible 5 formé par une toile relativement grossière est placé autour de l'organe 3 de support et joue le rôle d'un support réparti pour un crible fin 6 qui entoure le crible 5. Le crible 6 qui peut par exemple être formé d'une manchon d'une matière de filtrage, est de préférence protégé contre les chocs externes par un second crible 7 formé par une toile grossière. Des bandes métalliques 8 (une seule est représentée) maintiennent les cribles 5, 6 et 7 en place autour du tube 1, à certains intervalles. L'organe 3 de support peut être combiné au crible 5.

Il est souhaitable que la surface ouverte de chaque crible soit importante afin que le rendement de filtration et de pompage à partir du tube d'âme soit élevé. Cette surface ouverte importante est possible grâce au support assuré par l'organe 3. En outre, la grande surface ouverte des cribles permet la réalisation d'un tube 1 d'âme très robuste étant donné que le nombre de trous d'entrée vers l'intérieur du tube peut être faible. La surface ouverte moyenne du crible grossier 5 est de 28 % de la surface totale et celle du crible fin est de 17,5 %. La surface ouverte du second crible grossier 7 est en moyenne de 35 %. Bien qu'on ait donné ces chiffres à titre illustratif comme convenant aux deux modes de réalisation, les plages les plus avantageuses pour les surfaces ouvertes qui peuvent être utilisées sont les suivantes :

- crible fin 6            12 à 50 %
- crible grossier 5    15 à 90 %

- second crible 7  
 sous forme d'une  
 toile grossière 20 à 55 %

Il faut noter que la surface ouverte qui est un paramètre primordial est celle du crible 6, et les chiffres qui suivent indiquent des exemples de surfaces ouvertes, indiqués en pourcentages dans le cas de filtres tamis fins différents, ces valeurs pouvant être utilisées dans les deux modes de réalisation.

10	<u>Nombre</u>	<u>Dimension de fente ou d'ouverture, mm</u>	<u>Surface ouverte, %</u>
	12/cm	0,55	24,3
	16/cm	0,35	20,1
	20/cm	0,25	17,2

15 Pour tout diamètre de crible, les surfaces ouvertes des cribles fins sont pratiquement les mêmes pour une dimension de fente.

Le filtre pour puits à production forcée peut être réalisé sous forme de plusieurs tronçons identiques qui s'ajustent les uns sur les autres au niveau de douilles 9 de raccordement (une seule est représentée).

25 Le rôle principal de filtrage du filtre du puits est assuré par le crible fin 6. L'eau filtrée par ce dernier traverse le filtre grossier 5 et parvient aux canaux 4 de l'organe de support, avant transmission aux lignes d'ouvertures 2a, 2b et 2c. Le crible grossier 5 supporte le crible 6 qui est soumis à des charges appliquées par les couches du sol et subies pendant l'utilisation du filtre.

30 Par exemple, le crible grossier 5 est analogue à une toile "Netlon" 45, à ouvertures de 0,9 mm. Cette matière est formée au cours d'une extrusion à l'aide de deux buses rotatives, les points de croisement de la toile étant formés lorsque les orifices des buses coïncident. Le crible fin 6 peut être formé par deux manchons d'étoffe "Trammel", à 16 et 20 ouvertures par cm par exemple, les dimensions d'ouvertures étant de 0,33 et 35 0,25 mm. Par exemple, le crible externe grossier 7 est formé d'une matière résistant à l'abrasion, ayant des dimensions d'ouverture de 3,0 mm. Aucune des étoffes particulières indiquées précédemment pour le filtre n'est évidemment essentielle à un

fonctionnement convenable du puits, mais il faut que la matière ait une surface ouverte convenable et résiste aux bactéries du sol, à l'exposition prolongée à l'eau et aux conditions générale qui règnent.

5 Lorsque le filtre du puits doit être disposé verticalement, les axes des ouvertures de deux lignes 2a, 2b et 2c sont de préférence disposés radialement (comme indiqué pour la ligne 2a de la figure 2). Cependant, lorsque le filtre doit être placé horizontalement, la ligne d'ouvertures 2a étant placée à la  
10 partie supérieure du tube 1, les ouvertures des lignes 2b et 2c ont avantageusement des axes inclinés à 45° par rapport à la direction radiale, comme indiqué sur la figure 2, afin que l'écoulement des matières fines vers l'intérieur du tube 1 soit facilité. Ainsi, dans le cas d'une installation sensiblement  
15 horizontale, les ouvertures 2a doivent se trouver à la partie supérieure du tube alors que les lignes 2b et 2c doivent se trouver, comme indiqué sur la figure 2, symétriquement par rapport au plan vertical contenant la ligne 2a et l'axe longitudinal du tube. Le filtre peut être disposé verticalement, avec disposition d'ouvertures adjacentes de chaque ligne 2a, 2b et 2c à 90°  
20 les unes par rapport aux autres, mais en général, les filtres ayant plus de trois lignes régulièrement espacées ne conviennent pas à une installation horizontale.

Cependant, lorsque les conditions l'imposent dans des  
25 installations horizontales, plus de trois lignes d'ouvertures irrégulièrement espacées peuvent être disposées afin qu'aucune ligne ne se trouve à la partie inférieure du tube ou près de cette partie inférieure lorsque le tube est monté.

La forme hélicoïdale des canaux 4 de l'organe 3 de  
30 support permet aux forces de gravité de faciliter le retrait des matières fines des canaux 4, et la création d'à-coups agissant à travers les cribles assure un nettoyage efficace et souhaitable des canaux et le retrait des matières fines. La création d'à-coups est une technique utilisée dans les puits à production  
35 forcée pour l'accentuation d'autres opérations, par application d'une pression alternative à l'intérieur du tube, par exemple à l'aide d'un plongeur ayant du jeu et qui se déplace alternativement dans une partie du tube accessible à la surface, ou d'une chambre mobile de faible longueur, délimitée par deux disques hori-

zontaux et qui est mise sous pression à l'aide d'eau. Un angle d'hélice de 30 à 35° est avantageux dans le cas d'une disposition horizontale, un angle plus important étant nuisible aux caractéristiques du filtre lorsque celui-ci est en position horizontale, étant donné la direction résultante de circulation dans certaines parties de la périphérie des canaux. Ainsi, pour un angle d'hélice de 45° par exemple, la composante horizontale qui s'ajoute à la composante périphérique dans les canaux donne un angle d'écoulement excessivement peu important sur une partie de la périphérie du tube si bien que le débit est réduit.

Les parties d'enveloppe 3a, 3b et 3c peuvent être formées d'un tube ondulé de chlorure de polyvinyle moulé à la chaîne et convenablement découpé, ou chaque partie peut être moulée individuellement sous vide. Comme indiqué sur la figure 2, les parties 3a, 3b et 3c d'enveloppe sont de préférence réalisées afin que les extrémités 12 des portées hélicoïdales, entre les canaux 4, dépassent partie au-dessus des lignes 2a, 2b et 2c d'orifices, et que le support des cribles 5 soit amélioré dans ces régions.

Les parties 3a, 3b et 3c d'enveloppe ont aussi des paires de canaux circonférentiels 10, les canaux d'une paire étant par exemple séparés par 25 mm. Ces canaux 10 permettent la disposition de fils métalliques d'attache ou d'autres dispositifs de fixation non représentés qui maintiennent les parties 3a, 3b et 3c d'enveloppe en position, de façon permanente ou temporaire au cours du durcissement d'une colle convenable ou d'une dissolution fixant les parties 3a, 3b et 3c au tube 1.

La figure 3 qui représente les portées 12 sous forme développée, indique une variante possible de partie d'enveloppe de l'organe 3 de support dans lequel la partie est formée avec des canaux hélicoïdaux 4 dont l'angle d'hélice varie. Le rôle de cette configuration est de faciliter le démoulage des parties formées sous vide. Comme indiqué sur la figure 3, l'angle d'hélice du canal 4 peut être réduit jusqu'à une valeur presque nulle aux bords longitudinaux de la partie d'enveloppe alors que les canaux 4 sont hélicoïdaux sur une partie au moins du reste de leur longueur.

L'angle choisi dépend de l'angle de démoulage fixé par



les outils de moulage et par la nécessité du maintien d'une résistance mécanique convenable pour les ondulations au niveau des parties des bords auxquelles les charges appliquées peuvent avoir une valeur marginalement accrue étant donné l'effet de pont donné par les ondulations.

La variante de partie d'enveloppe a un canal 10 et aussi une cavité 11 permettant le logement des extrémités tordues d'un fil d'attache. D'autres canaux 10 et cavités 11 peuvent être placés à certains intervalles le long de l'enveloppe afin que d'autres points de fixation soient disponibles.

Une portée circonférentielle 13 dans laquelle est formée la cavité 11, est adjacente au canal circonférentiel 10, et une partie continue 14 de diamètre correspondant à celui du pied des ondulations hélicoïdales est placée de l'autre côté de la portée 13. La partie continue 14 permet une disposition convenable des bandes 8 sur les cribles et réduit ainsi au minimum les trajets de fuite entre les surfaces interne et externe de l'étoffe formant filtre.

La partie d'enveloppe représentée sur la figure 3 peut être réalisée par formage sous vide, avec un moule en une ou deux parties.

Le filtre décrit pour puits à production forcée peut être transmis terminé à l'emplacement d'utilisation ou sous forme d'un ensemble de pièces à monter autour d'un tube classique de chlorure de polyvinyle résistant à la pression lors de la formation du filtre. L'ensemble peut être terminé entièrement sur place ou en partie sur place et en partie dans un atelier local. Par exemple, un ensemble formé de différentes parties comprend les articles suivants :

- (a) des parties d'enveloppe 3a, 3b et 3c,
- (b) un tube de crible de support 5 sous forme d'une toile grossière,
- (c) des bandes ou manchons de matière de filtration de qualité nécessaire à la formation du crible fin 6,
- (d) un tube ou un crible protecteur grossier 7,
- (e) des bandes métalliques 8, par exemple des pinces "Jubilée", et
- (f) éventuellement un dispositif de montage.

Certains des éléments de cet ensemble ou la totalité peuvent être combinés en une ou plusieurs pièces qui peuvent être montées autour d'un tube d'âme, fournis sur place. Le tube 1 d'âme, formé d'un tube percé de chlorure de polyvinyle résistant à la pression, peut être fourni avec l'ensemble des pièces ou  
5 séparément par un fournisseur local.

Dans un mode de réalisation avantageux, le crible 7 est fixé à l'ensemble par les bandes métalliques 8, mais, lorsque le crible 7 est choisi avec des propriétés convenables, il peut  
10 être fixé à l'ensemble par retrait sur le crible fin 6.

Comme indiqué sur la figure 4, dans un second mode de réalisation, le tube 1 d'âme a encore plusieurs lignes longitudinales d'ouvertures mais, dans ce mode de réalisation, les ouvertures ont la forme de fentes 20A, 20B, ... Les fentes sont allongées parallèlement à la direction longitudinale du tube et elles occupent à peu près 6 % de la surface totale du tube d'âme. Six  
15 lignes longitudinales peuvent être utilisées, mais ce nombre n'est pas primordial dans le cas des puits verticaux. Lors de l'utilisation horizontale, comme dans le premier mode de réalisation, aucune fente n'est utilisée dans la partie inférieure du tube.  
20

Les fentes 20A, 20B peuvent aussi être disposées en lignes circonférentielles ou les fentes individuelles des lignes adjacentes peuvent être décalées circonférentiellement.

Dans ce mode de réalisation, les parties imperméables d'enveloppe 3a, 3b et 3c du dispositif ou de la structure de support sont remplacées par un manchon 22 formé par une toile grossière ayant une configuration qui délimite des canaux hélicoïdaux à la surface du tube d'âme et des canaux hélicoïdaux  
25 à la surface interne de l'étoffe 6 formant un filtre fin, avec un pas de sens opposé à celui des canaux hélicoïdaux internes.  
30

Cette toile grossière ayant deux jeux de canaux hélicoïdaux est déjà connue et comprend en fait deux couches de fils de matière plastique, les intersections de chaque fil d'une couche avec les fils de l'autre couche étant soudées. Lors de l'utilisation, la toile peut cependant être préparée par moulage en continu. Les ouvertures, dans un mode de réalisation de toile, ont une forme triangulaire, les côtés étant alors convexes.  
35

Comme dans le premier mode de réalisation, le crible fin 6 est de préférence protégé extérieurement par un crible grossier 7.

La structure 22 de support, le crible fin 6 et le crible grossier 7 ont tous une même longueur et sont fixés au tube d'âme comme décrit dans le premier mode de réalisation. Les cribles du filtre et en particulier le crible fin, ont les mêmes surfaces ouvertes que ceux du premier mode de réalisation.

La structure 22 de support, dans ce mode de réalisation, remplace en fait à la fois la structure de support 3a, 3b, 3c et la toile grossière 5 du premier mode de réalisation si bien que la construction est simplifiée et le coût est encore réduit. Les passages longitudinaux formés entre les parties d'enveloppe 3a, 3b ne sont plus nécessaires grâce à l'utilisation des fentes qui remplacent les ouvertures circulaires du tube d'âme. Cependant, des orifices ou ouvertures circulaires peuvent être utilisés s'il est acceptable que, dans certains cas, le parcours de l'eau le long d'un canal hélicoïdal puisse être quelque peu allongé avant rencontre d'une ouverture du tube d'âme. La surface ouverte de la structure de support est avantageusement de 49 % de la surface totale.

Les ouvertures du tube d'âme peuvent être radiales ou inclinées comme dans le premier mode de réalisation.

Dans les deux modes de réalisation considérés, le dispositif qui maintient la structure de support sur le tube d'âme peut assurer seulement le maintien de la structure de support, le crible de filtration étant ajusté étroitement sur la structure de support.

Il faut noter que les cribles du filtre selon l'invention peuvent être installés verticalement ou horizontalement, les détails correspondant à ces installations possibles ayant été indiqués précédemment. Cependant, un filtre universel peut être réalisé afin qu'il puisse être utilisé avec une orientation quelconque ou sous forme inclinée.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, les fentes 20A et 20B sont placées parallèlement à la longueur du tube 1, mais des considérations de résistance mécanique ou autres peuvent conduire à la formation de fentes circonférentielles ou éventuellement hélicoïdales. Ces constructions possibles peuvent être

particulièrement avantageuses lorsque le tube est formé d'une matière plastique armée de verre. L'espacement longitudinal des fentes peut être compris entre  $1/50$  et  $1/2$  fois le diamètre du tube, et les portées mesurées circonférentiellement entre les fentes individuelles peuvent être à peu près égales aux longueurs des fentes elles-mêmes.

Les deux modes de réalisation décrits précédemment mettent en oeuvre des structures de support efficaces du crible fin, de façon continue sur toute sa surface. En conséquence, le crible fin lui-même ne doit pas posséder une résistance mécanique très élevée, et la surface ouverte peut être bien supérieure à celle des filtres classiques pour sondage, couramment utilisés. En conséquence, les risques d'obturation du filtre fin sont réduits et, en conséquence de ce phénomène et de la disposition de canaux hélicoïdaux rejoignant les ouvertures du tube d'âme, ce dernier ne doit posséder qu'un petit nombre d'orifices. En conséquence, le tube a une résistance élevée. Dans le second mode de réalisation, les canaux internes et externes facilitent en outre la transmission de l'eau filtrée vers l'intérieur du tube. En conséquence, il n'est donc pas nécessaire que celui-ci ait un grand nombre d'orifices.

Bien que la théorie du fonctionnement satisfaisant des filtres selon l'invention ne soit pas totalement confirmée, on pense que le fonctionnement satisfaisant est dû à la grande surface ouverte du crible fin et au faible gradient conséquent de pression dans ce filtre. En conséquence, les courants s'écoulent à faible vitesse dans le tube d'âme si bien que l'eau qui est déjà présente ne forme pas de courants turbulents. Cette caractéristique se distingue de celle des filtres de sondage connus dans lesquels le petit pourcentage de zones ouvertes, de l'ordre de 5 % et moins, crée un effet de jet qui crée des turbulences dans le tube d'âme et provoque ainsi des pertes de charge lors du pompage.

En outre, lorsque l'espacement des trous varie à différents niveaux du tube, le courant d'eau provenant des différents niveaux du sol dans lequel est placé le puits à production forcée, peut être régularisé. Ces caractéristiques sont importantes dans les puits profonds dans lesquels des pertes indésirables peuvent apparaître dans une partie du puits éloignée de l'admission de la

pompe, si bien que le rendement global est bien inférieur à celui qui serait possible. Le prélèvement d'eau de préférence à un niveau conduit souvent à une instabilité dans le sol et à une accumulation constante des sédiments.

5 Dans les deux modes de réalisation décrits, les canaux hélicoïdaux externes de la structure de support conduisent l'eau et les sédiments fins loin du crible fin, et les sédiments fins ne peuvent donc pas tomber au fond du crible, et ne peuvent pas ainsi provoquer une obturation progressive totale. Les sédiments  
10 sont entraînés par l'eau, le long des trajets hélicoïdaux et toute tendance au dépôt est réduite même pour de faibles débits. En cas de dépôt cependant, une augmentation ultérieure du débit provoque l'entraînement des sédiments qui se sont formés.

Dans le premier mode de réalisation représenté sur les  
15 figures 1 à 3, les passages correspondant aux lignes 2a, 2b et 2c d'ouvertures reçoivent de l'eau et des sédiments fins, et il n'y a donc aucune tendance des courants individuels à s'accumuler et à tomber vers le fond du puits. Les ouvertures du tube d'âme peuvent comprendre des déflecteurs individuels qui réduisent la  
20 quantité d'eau tombant au fond du puits. Cette fonction peut être combinée à la localisation de différents éléments par des ergots comme décrit précédemment.

Dans le second mode de réalisation, les canaux hélicoïdaux internes de la structure de support entraînent la plus grande  
25 partie du courant vers les fentes ou les autres ouvertures du tube d'âme. La section des canaux hélicoïdaux externes peut être limitée par la pression exercée par le sol qui repousse le filtre fin vers l'intérieur, si bien que la quantité d'eau et de sédiments fins s'écoulant dans les canaux hélicoïdaux externes est  
30 faible. La disposition d'ouvertures dans la structure de support, dans le second mode de réalisation, permet une transmission facile à faible vitesse, vers les canaux hélicoïdaux internes.

On pense que l'eau provenant du filtre fin ne parcourt qu'une faible distance dans le canal hélicoïdal externe correspondant avant passage dans une ouverture de la structure  
35 de support et rassemblement avec l'eau et les sédiments s'écoulant dans un canal hélicoïdal interne vers une fente ou une autre ouverture convenable du tube d'âme. Le canal interne choisi par

l'eau et les sédiments provenant d'un trajet principal de circulation dépend de la connexion de ce canal avec une fente ou une ouverture du tube d'âme si bien que la contre-pression dans le canal est très réduite. En conséquence, les canaux internes qui ne sont pas directement reliés à une ouverture du tube d'âme perdent de l'eau qui parvient aux canaux qui ont une telle connexion directe.

Des filtres tamis pour puits à production forcée selon l'invention peuvent avoir toute longueur nécessaire puisque l'eau est transmise à l'intérieur du tube d'âme à plusieurs niveaux contrairement aux puits couramment utilisés dans lesquels l'eau est transmise au tube d'âme uniquement à son extrémité inférieure. Lorsque le filtre du puits a une longueur importante, la quantité d'eau et de sédiments transmis à la partie inférieure du sondage peut provoquer une précipitation de sédiments avec une vitesse élevée donc une obturation de l'entrée du tube d'âme à l'extrémité inférieure.

Les cribles du puits à production forcée, décrits précédemment, permettent un nettoyage automatique des sédiments fins, étant donné la surface ouverte importante du filtre fin et le grand nombre de canaux placés à l'intérieur des filtres fins, si bien que les sédiments risquent peu de se déposer grâce à la circulation continue dans les canaux hélicoïdaux, le débit ayant peu de chance de tomber à une valeur qui provoque une précipitation de dépôts.

Les filtres tamis selon l'invention sont normalement utilisés dans les sols sableux (aquifères) et dans ce cas il faut que la surface ouverte du crible fin soit limitée à 10 % ou moins. Dans les constructions utilisées jusqu'à présent pour l'obtention d'une surface ouverte plus grande, un garnissage de graviers entourant le filtre tamis est nécessaire, mais l'installation est alors plus compliquée.

Dans les deux modes de réalisation considérés, l'angle des canaux de la structure de support ou d'une autre partie de l'ensemble est compris entre 10 et 80°. Cet angle d'hélice est de préférence compris entre 25 et 60°. Dans de nombreuses applications, sa meilleure valeur est comprise entre 30 et 35°. Lors d'une utilisation verticale, un angle d'hélice mesuré de 35° donne satisfaction expérimentalement.

Dans le second mode de réalisation, des considérations analogues s'appliquent à l'angle d'hélice des canaux internes et externes de la structure de support.

5 Lors de l'utilisation des filtres selon l'invention, lors du pompage, l'eau pénètre dans le tube d'âme à partir de la structure de support et est équilibrée hydrauliquement tout autour de la circonférence du tube si bien qu'il n'y a pratiquement pas de turbulence. En conséquence, le courant ascendant dans le tube est laminaire et les pertes dans le puits sont réduites.

10 Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Filtre tamis pour puits à production forcée, du type qui comprend un tube d'âme ayant des ouvertures permettant l'entrée d'eau filtrée dans le tube et un ensemble formant filtre,  
5 monté sur le tube et entourant celui-ci, ledit filtre étant caractérisé en ce que l'ensemble formant filtre comprend un dispositif de support délimitant des canaux rejoignant les ouvertures du tube d'âme, un crible grossier contigu au dispositif de support et comprenant une toile, et un crible fin contigu au  
10 crible grossier et comprenant une toile, la surface ouverte du crible fin étant au moins égale à 12 % de sa surface totale, le dispositif de support assurant le support continu du crible fin.
2. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
15 le dispositif de support est perméable à l'eau et délimite des canaux hélicoïdaux aussi bien sur la face tournée vers le tube que sur la face tournée vers le crible fin, le dispositif de support jouant en outre le rôle du crible grossier.
3. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
20 le dispositif de support est sous forme de plusieurs segments allongés de matière non perméable et ayant une forme en hélice, les segments individuels étant séparés angulairement les uns par rapport aux autres.
4. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
25 les ouvertures du tube d'âme forment des lignes longitudinales.
5. Filtre selon la revendication 4, caractérisé en ce que les ouvertures du tube d'âme sont disposées radialement.
6. Filtre selon la revendication 4, caractérisé en ce que les ouvertures d'au moins deux lignes sont inclinées par rapport  
30 à des droites radiales par rapport au tube d'âme.
7. Filtre selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une ligne d'ouvertures est disposée radialement, et le filtre est destiné à être placé en position horizontale, les ouvertures radiales se trouvant vers le haut.
8. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
35 le dispositif de support est réalisé par formage sous vide et est formé de plusieurs parties.
9. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il



comprend en outre un crible externe supplémentaire formé d'une toile grossière.

10. Filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ouvertures du crible fin
- 5 au moins ont une forme triangulaire à côtés convexes.
11. Filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de support et
- le crible grossier sont solidaires.
12. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que
- 10 les canaux sont hélicoïdaux et sont placés entre la face interne du crible fin et la face externe du tube d'âme.
13. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il
- comporte deux jeux de canaux, les canaux tournés vers l'intérieur
- ayant un pas de sens opposé à celui des canaux tournés vers l'ex-
- 15 térieur.

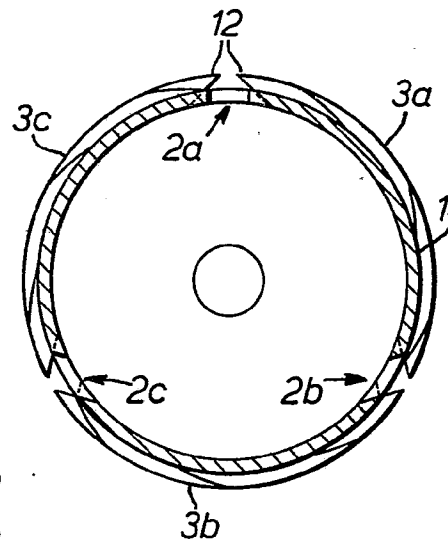
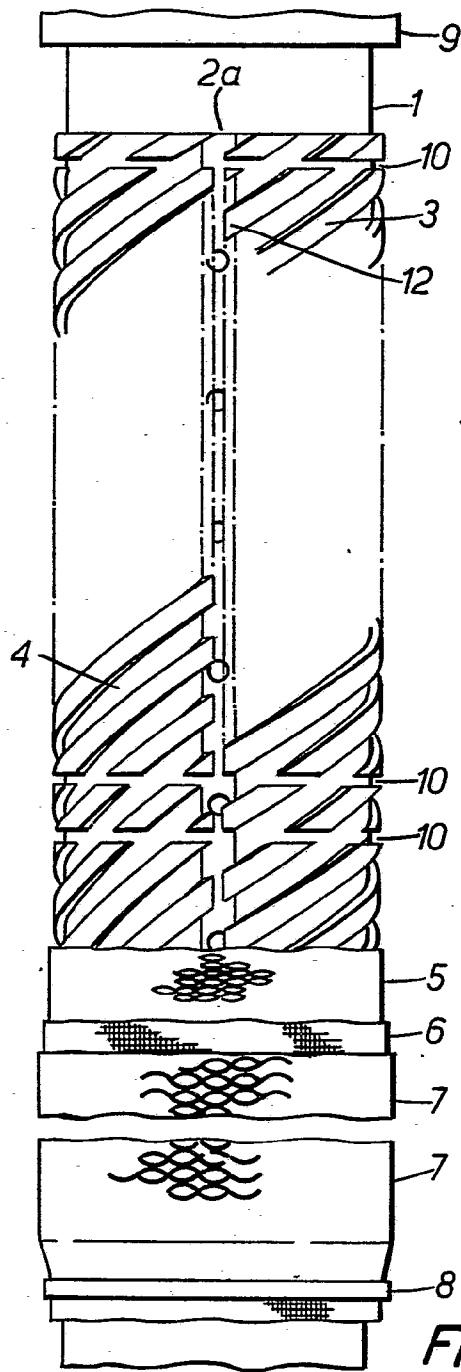
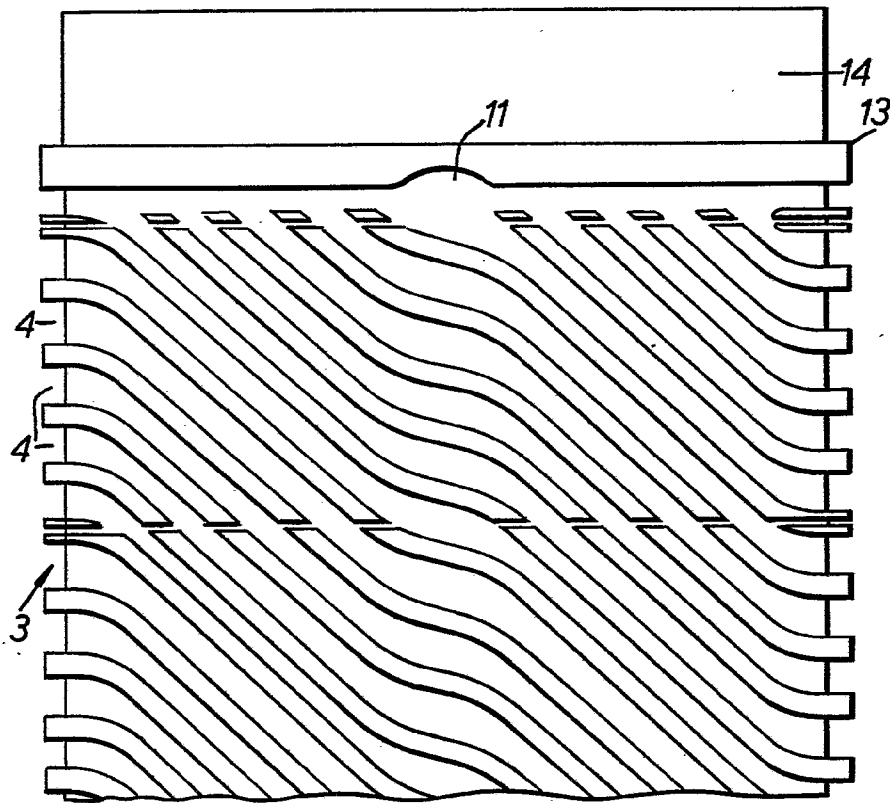
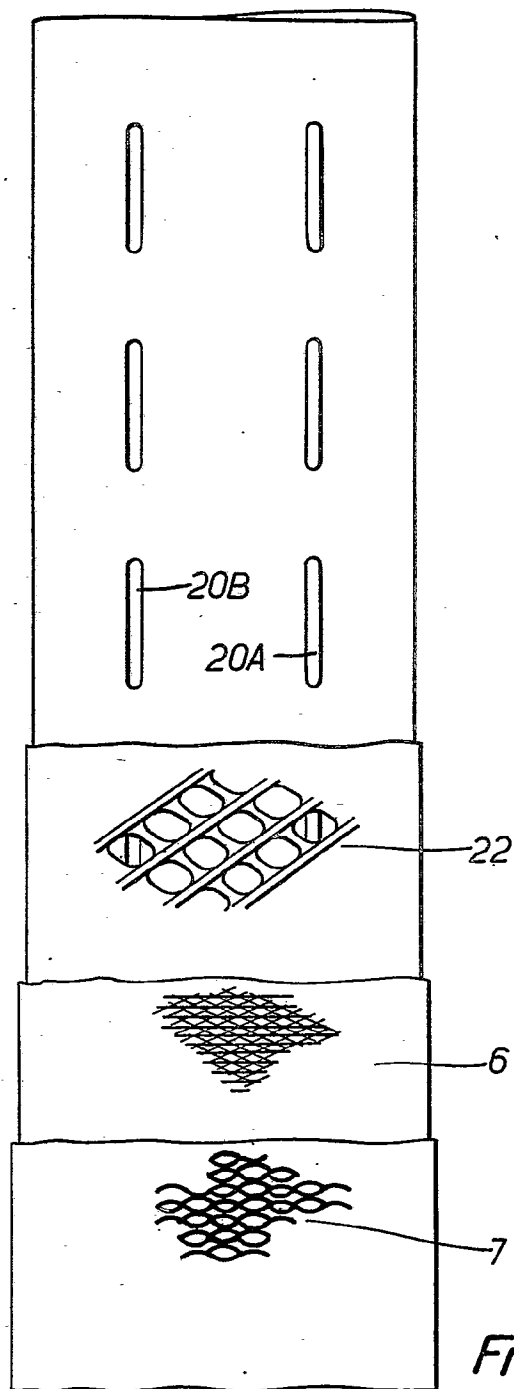


FIG. 2.

*FIG.3.*

**FIG. 4.**